

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA  
*CAMPUS* DE ARIQUEMES  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

PAULO GUSTAVO SILVA MOREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE CONSERVAS DE FILÉ DE TAMBAQUI (*Colossoma  
macropomum*): UMA COMPARAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL**

ARIQUEMES – RO

2016

PAULO GUSTAVO SILVA MOREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE CONSERVAS DE FILÉ DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*): UMA COMPARAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Alimentos da Fundação Universidade Federal de Rondônia, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Me. Débora Francielly de Oliveira

Coorientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Juliana Minardi Galo

ARIQUEMES – RO

2016

**Dados de publicação internacional na publicação (CIP)**

**Biblioteca do Campus de Ariquemes - UNIR**

M838d

Moreira, Paulo Gustavo Silva

Desenvolvimento de conservas de filé de tambaqui (*Colossoma macropomum*): uma comparação Físico-química e Sensorial. / Paulo Gustavo Silva Moreira. Ariquemes-RO, 2016.

49 f. : il.

Orientador (a): Prof.(a) M.e Débora Francielly de Oliveira.

Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) Fundação Universidade Federal de Rondônia. Departamento de Engenharia de Alimentos, Ariquemes, 2016.

1. Conserva de file - tambaqui. 2. Pescado enlatado. 3. Análise sensorial – conserva de tambaqui. I. Fundação Universidade Federal de Rondônia. II. Título.

**CDU: 664.9**

Bibliotecária Responsável: Fabiany M. de Andrade, CRB: 11-686.

PAULO GUSTAVO SILVA MOREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE CONSERVAS DE FILÉ DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*): UMA COMPARAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no dia 25 de Abril de 2016 e aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Rondônia, pela Comissão avaliadora formada pelos professores:

Orientador(a): Débora Francielly de Oliveira

**Profa. Me. Débora Francielly de Oliveira**

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia

Membro 1: Tânia Maria Albarte

**Profa. Dra. Tânia Maria Albarte**

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia

Membro 2: Gisele Teixeira do Souza Sora

**Profa. Dra. Gisele Teixeira do Souza Sora**

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Rondônia

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Pai Celestial por me conceder o dom da vida e me manter vivo e saudável até o presente momento para contemplar tal conquista.

Aos meus pais, Augusto Cesar Alves Moreira e Joarlete Silva Fonseca Moreira, pelo apoio, incentivo, amor, paciência e compreensão para com as minhas ausências em função do curso.

À minha irmã, Débora Camila Silva Moreira pelo apoio, carinho e bom humor que mesmo sem saber me ajudou em momentos de tensão devido às exigências do curso.

Aos meus parentes por sempre me apoiar e compreender a importância dos meus objetivos.

À Fundação Universidade Federal de Rondônia, em especial ao Departamento de Engenharia de Alimentos do campus de Ariquemes, pelos notáveis esforços em melhorar a nossa qualidade de formação acadêmica.

À prof<sup>a</sup> Me. Débora Francielly de Oliveira por ter sido minha orientadora e ter me apresentando a proposta de pesquisa e colaborando incansavelmente com a realização do projeto – muito obrigado.

À prof<sup>a</sup> Dra. Juliana Minardi Galo, do IFRO de Ariquemes, por ter sido minha coorientadora e sempre estar à disposição para auxiliar, tirar dúvidas e colaborar com a pesquisa.

Ao Erlan Fonseca de Souza, Diretor de Gestão de TI do IFRO de Ariquemes, por colaborar grandemente nas atividades durante o desenvolvimento da pesquisa.

Aos acadêmicos e amigos Ceres Brunoro dos Santos, Luiz Flávio da Costa Bandeira, Fernanda Carvalho Pires, Samir Borges da Silva, Shekinah Mendes da Silva, e Uziel Bemvindo por colaborarem grandemente nas atividades em laboratório e aplicação de testes de análise sensorial, os quais sempre bem prestativos e sem cobrar nada em troca.

Aos colegas e amigos de curso pela companhia e união nos momentos bons e difíceis no decorrer do curso, com divertidas conversas pelos corredores da universidade e nostálgicas companhias em festas dentro e fora do meio acadêmico.

A todos de modo geral que torceram por esta conquista.

## RESUMO

A conservação por enlatamento é uma categoria dentre as mais importantes na tecnologia de preservação do pescado. A presente pesquisa teve por objetivo produzir e realizar análises físico-químicas e sensoriais de conservas de filé de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) em óleo e ao molho de tomate, com e sem adição de fumaça líquida. Os resultados dos testes físico-químicos apontaram que as conservas ao molho de tomate apresentaram maiores teores de umidade e cinzas quando comparadas com as conservas em óleo. As conservas em óleo apresentaram maior teor de lipídios e proteínas, resultando no maior valor energético observado para essas formulações. Todas as conservas apresentam pH inferior a 4,5, garantindo a segurança dos produtos com relação a presença da bactéria *Clostridium botulinum*. – o principal inimigo dos enlatados. Para os testes sensoriais foram conduzidos com a participação de 70 provadores não treinados, os quais apontaram aceitação entre 7 (Gostei moderadamente) e 8 (Gostei muito) para todos os atributos analisados (Sabor, Aroma, Cor Textura e Impressão Global) nas conservas em molho de tomate, e entre 5 (Nem gostei/Nem desgostei) e 8 (Gostei muito) para as conservas em óleo. A conserva em óleo não obteve bom índice de aceitabilidade em comparação às demais. Os resultados dos testes de intenção de compra e preferência apontaram melhores resultados para a conserva ao molho de tomate, seguida das conservas ao molho de tomate sabor defumado, em óleo sabor defumado e somente em óleo. Em relação à preferência, os provadores preferiram mais as conservas TM, seguida de TMD, TOD e TO respectivamente. Concluiu-se que independente de ser sabor defumado ou não, as conservas em molho de tomate foram as mais aceitas, sugerindo-se alterações nas formulações das conservas em óleo, mesmo tendo tido boa aceitação aquela em óleo sabor defumado.

Palavras-chave: Conserva de filé, Tambaqui, Pescado enlatado, Análise sensorial.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CC	Certamente compraria.
CNC	Certamente não compraria
DC	Tenho dúvida se compraria
DMS	Diferença mínima significativa
Ed.	Edição
FAO	Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentacion
IA	Índice de Aceitabilidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
IFRO	Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
min	minutos
nº	número
PC	Possivelmente compraria.
pH	Potencial Hidrogeniônico
PNC	Possivelmente não compraria
PVC	Policloreto de Vinila
RO	Rondônia
SIF	Serviço de Inspeção Federal
TM	Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate
TMD	Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate sabor defumado
TO	Conserva de filé de tambaqui ao óleo
TOD	Conserva de filé de tambaqui ao óleo sabor defumado

## LISTA DE SÍMBOLOS

g	grama (s)
kg	quilograma (s)
%	por cento/porcentagem
°C	graus Célsius
NaCl	Cloreto de Sódio
$\pm$	mais ou menos (coeficiente de variação)
$\leq$	menor ou igual
$\geq$	maior ou igual
$p \leq$	probabilidade de erro menor ou igual
kcal	Quilocalorias



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplar da espécie Tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> ). .....	15
Figura 2 – Fluxograma de produção das conservas de filé de tambaqui .....	24
Figura 3 – Resultados do teste de intenção de compra para as formulações de filé de tambaqui em conserva. ....	35
Figura 4 – Resultados do teste de preferência/ordenação para as formulações de filé de tambaqui em conserva. ....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ingredientes não variáveis para as quatro formulações de filé de tambaqui em conserva.....	25
Tabela 2 – Ingredientes variáveis nas formulações de filé de tambaqui em conserva. ....	25
Tabela 3 – Médias dos parâmetros físico-químicos das formulações de filé de tambaqui em conserva.....	29
Tabela 4 – Pontuação média dos atributos sensoriais avaliados pelo teste de aceitação nas formulações de filé de tambaqui em conserva.....	32
Tabela 5 – Índice de aceitabilidade (IA) para cada atributo sensorial avaliado nas conservas de filé de tambaqui. ....	34
Tabela 6 – Comparação das formulações de conserva de tambaqui entre si quanto à preferência dos provadores.....	37

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	12
2.1	<i>OBJETIVO GERAL</i>	12
2.2	<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	12
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	13
3.1	<i>A PISCICULTURA</i>	13
3.1.1	<i>Piscicultura Regional</i>	14
3.2	<i>O TAMBAQUI (Colossoma macropomum)</i>	15
3.3	<i>VALOR NUTRICIONAL DO PESCADO</i>	16
3.4	<i>DETERIORAÇÃO DO PESCADO</i>	17
3.5	<i>CONSERVAÇÃO DO PESCADO POR ENLATAMENTO</i>	18
3.6	<i>DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS DA PESCA</i>	21
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	24
4.1	<i>FORMULAÇÃO DAS CONSERVAS DE TAMBAQUI</i>	24
4.2	<i>ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS</i>	26
4.2.1	<i>Composição proximal</i>	26
4.2.2	<i>Potencial hidrogeniônico (pH)</i>	27
4.2.3	<i>Valor calórico</i>	27
4.3	<i>ANÁLISE SENSORIAL</i>	27
4.4	<i>ANÁLISES ESTATÍSTICAS</i>	28
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	29
5.1	<i>ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS</i>	29
5.2	<i>ANÁLISE SENSORIAL</i>	32
5.2.1	<i>Teste de aceitação</i>	32
5.2.2	<i>Índice de aceitabilidade</i>	34
5.2.3	<i>Intenção de compra</i>	35
5.2.4	<i>Teste de preferência/ordenação</i>	36
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	38
	<b>REFERÊNCIAS</b>	39
	<b>APÊNDICES</b>	43

## 1 INTRODUÇÃO

A piscicultura baseia-se na criação de peixes em reservatórios de águas naturais ou artificiais, sendo uma importante atividade no Estado de Rondônia, uma vez que este possui boas condições climáticas, bom mercado consumidor e boa disponibilidade de água para criação de peixes (NASCIMENTO, 2010; XAVIER, 2013).

O Tambaqui (*Colossoma macropomum*) é a espécie nativa mais produzida no Brasil, com uma produção de mais de 88 mil toneladas em 2013, representando 22,6% dos peixes produzidos em cativeiro no país. Sendo uma espécie apreciada na Região Amazônica, a demanda por sua carne é elevada (ABREU, 2012; IBGE, 2013; GUERREIRO, 2012).

O pescado possui elevados teores de proteínas, quantidade variável de gordura (baixo teor de colesterol e alto teor de ácidos graxos poli-insaturados) e inúmeras vantagens nutricionais, fazendo com o pescado seja considerado um alimento funcional (LOIKO, 2011; MARTINS, 2010).

As exigências para com a qualidade microbiológica do pescado dizem respeito tanto a quantidade quanto às espécies de bactérias que infectam o alimento, podendo causar deterioração. Em se tratando de pescado enlatado, existem dois tipos de deterioração: azedume e amolecimento, causada por bactérias da espécie *Bacillus*; e estufamento pútrido, causado por bactérias da espécie *Clostridium* (GONÇALVES, 2011).

A conservação do alimento por enlatamento é um das categorias mais importantes em se tratando da preservação do pescado. O enlatamento de pescados visa a obtenção de um produto de boa qualidade com tempo razoável de armazenamento sem necessitar de refrigeração, além de favorecer o transporte do produto (GONÇALVES, 2011).

Na indústria de pescados, ao se desenvolver um novo produto é importante se obter produtos de valor agregado, melhorando-se alguma característica sensorial ou oferecendo maior conveniência ao consumidor, objetivando-se a aceitação do público consumidor (GONÇALVES, 2011; MERLOTTI, 2010).

Para isso, a análise sensorial entra como uma ferramenta de grande importância no processo de desenvolvimento de novos produtos, pois esta ciência envolve um conjunto de diversas técnicas que avaliam um produto quanto a sua qualidade sensorial (MINIM, 2010).

Diante do exposto, a união de esforços das comunidades científica e industrial visando uma maior oferta de pescados industrializados se caracteriza uma iniciativa importante no sentido de promover a segurança alimentar, além de garantir uma maior vida útil ao produto e, por isso, permitir que espécies nativas de uma determinada região cheguem à mesa dos consumidores de outras localidades do país.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Oferecer à indústria alimentícia uma nova alternativa de comercialização do pescado tambaqui, agregando maior valor ao produto.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Produzir conserva enlatada de filé de tambaqui em óleo e em óleo sabor defumado
- Produzir conserva enlatada de filé de tambaqui ao molho de tomate e ao molho de tomate sabor defumado.
- Realizar análises físico-químicas e comparar os resultados obtidos para cada uma das formulações desenvolvidas.
- Determinar a aceitação, a preferência e a intenção de compra de todos os produtos através de testes sensoriais.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A PISCICULTURA

A piscicultura remete à criação de peixes por meio de instalações em reservatórios de águas naturais ou artificiais, onde há alimentação e manejo para o aumento da produção de peixes. As primeiras informações sobre esta prática ocorreram na China cerca de 2000 antes de Cristo (NASCIMENTO, 2010).

Desde 1904 a piscicultura está mais evidente no Brasil e tem apresentado crescimento maior do que a pesca extrativa, tendo se sobressaído em relação à produção de aves (FRANÇA, 2012). Segundo dados da Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO, 2014) a produção brasileira de espécies comestíveis de pescados (exceto marinhos) em 2012 foi de pouco mais de 707 mil toneladas, totalizando 1,1% da produção mundial.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013), no ano de 2013 foram registrados no Brasil 392.496 toneladas de peixes produzidas. Dessa produtividade a região Centro-Oeste participou com 105.011 toneladas; o Sul com 88.064 toneladas; o Nordeste com 76.393 toneladas, o Norte com 72.969 toneladas e a região Sudeste com 50.059 toneladas.

As três maiores produções isoladas ou em grupo de espécies de peixes no Brasil foram respectivamente: Tilápia (*Oreochromis* spp.), com produção de 169.306 toneladas; Tambaqui (*Colossoma macropomum*), com produção de 88.720 toneladas; e juntos Tambacu (híbrido do Tambaqui com o Pacu – *Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) e tambatinga (híbrido do Tambaqui com Pirapitinga – *Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*), com produção de 60.468 toneladas (IBGE, 2013).

As espécies nativas mais produzidas no Brasil pertencem ao grupo de peixes chamados “redondos” devido ao formato de seu corpo (GUERREIRO, 2012). De acordo com Paula (2009) e dados do Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA (MPA, 2013), todo o grupo dos peixes redondos é constituído por Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Tambaqui (*Colossoma macropomum*), Pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), Patinga (híbrido do Pacu com Pirapitinga), Tambacu (híbrido do tambaqui com pacu) e Tambatinga (híbrido do Tambaqui com Pirapitinga). Segundo Guerreiro (2012), o grupo dos peixes redondos é altamente

apreciado devido a excelência de sua carne, bem como por apresentar grande potencial de ganho de peso, rusticidade e adaptabilidade em cativeiro.

### **3.1.1 *Piscicultura Regional***

A piscicultura tem se tornado uma importante atividade no Estado de Rondônia, colocando com isso o Estado em destaque na produção aquícola brasileira devido às condições climáticas, bom mercado consumidor e boa disponibilidade de água para criação dos peixes. Além de a piscicultura ser uma atividade de baixo impacto ambiental quando comparada à bovinocultura e agricultura, a criação de peixes resulta em Rondônia na geração de emprego e alimento para a população, refletindo também positivamente na economia, uma vez que a atividade arrecada Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS. Tantos fatores favoráveis fazem com que políticas governamentais, estadual e federal, coloquem a piscicultura como uma atividade prioritária para o desenvolvimento econômico, social e ambiental da região (XAVIER, 2013).

Em Rondônia, o consumo de peixes tem crescido gradualmente devido ao aumento da procura por alternativas de dieta alimentar mais saudáveis. Em virtude disso, o incentivo do poder público estadual na produção de pescado tem sido através da construção de tanques, fornecimento de alevinos, cessão de áreas fluviais da união para construção de tanques rede, entre outros (SOARES, 2015).

De acordo com o IBGE (2013), das 72.969 toneladas de peixes produzidas na região Norte em 2013, 25.142 toneladas foram provenientes do Estado de Rondônia, um total de 34,46% da produção de toda a região e 6,41% da produção nacional, colocando com isso o Estado de Rondônia em primeiro lugar na produção de peixes em cativeiro da região Norte e em quinto no *ranking* nacional naquele ano. As espécies mais produzidas no ano de 2013 em Rondônia foram Tambaqui (*Colossoma macropomum*), Pirarucu (*Arapaima gigas*), e Pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*), com produção de 18.880, 1.956 e 1.621 toneladas, respectivamente. De acordo com pesquisas feitas por Xavier (2013), o Tambaqui é a espécie mais cultivada no Estado de Rondônia e sua grande produção fez com que a esta espécie lhe fosse dado o título de “Rei de Rondônia”. Segundo registros do IBGE (2013), pode-se destacar que de todo o Tambaqui produzido no país, sozinho o Estado de Rondônia contribui com aproximadamente 21,3%, estando em primeiro lugar no *ranking* nacional da produção desta espécie.



### 3.2 O TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*)

O tambaqui é uma espécie de peixe escamosa nativa da bacia amazônica (ABREU, 2012). Pertencente ao grupo dos peixes denominados “redondos”, é considerada a espécie nativa mais produzida no Brasil e também se destacando como o peixe mais produzido em cativeiro na região Norte (IBGE, 2013). A Figura 1 apresenta uma imagem ilustrativa da espécie Tambaqui.

Figura 1 - Exemplar da espécie Tambaqui (*Colossoma macropomum*).



Fonte: Abreu (2012).

Com base em dados do IBGE (2013), em 2013 a produção de Tambaqui no Brasil totalizou 88.720 toneladas, representando 22,6% dos peixes produzidos em cativeiros no país, sendo o Estado de Rondônia o maior produtor da espécie no país (18.880 toneladas), seguido respectivamente de Roraima (15.650 toneladas), Amazonas (11.564 toneladas), Mato Grosso (9.734 toneladas) e Maranhão (8.918 toneladas).

Há um contínuo e expressivo crescimento da espécie no Brasil, de forma que entre 2003 e 2009 houve um aumento na produção de 123%, indo de 20.833 toneladas para 46.454 toneladas (GUERREIRO, 2012).

O Tambaqui é uma espécie apreciada na Região Amazônica e por conta disso a demanda por sua carne é elevada, visto ser saborosa, consistente e de ótima aceitação no mercado (FARIA et al., 2013; GUERREIRO, 2012). Para Guerreiro (2012), a apreciação da carne do Tambaqui tem incentivado pesquisadores a intensificar esforços para estabelecer um

sistema de cultivo para a espécie, dentre outros fatores, a criação da espécie é estimulada pela fácil obtenção de juvenis, bom potencial de crescimento, aproveitamento do alimento natural primário, alta produtividade e rusticidade.

### **3.3 VALOR NUTRICIONAL DO PESCADO**

Um dos principais motivos do interesse no pescado ter crescido nos últimos anos são as suas características nutricionais, sendo encontrados elevados teores de proteína, quantidade variável de gordura e inúmeras vantagens nutricionais. A composição química do pescado contribuiu para que seja recomendado o consumo desse alimento pelo menos duas vezes por semana (LOIKO, 2011).

O pescado apresenta a água como componente majoritário, cuja proporção, na parte comestível varia entre 64 a 90%, seguido pelo teor de proteínas (8 a 23%) e gordura (0,5 a 25%). Os componentes minoritários são os sais minerais, com teor de 1 a 2%, e carboidratos com normalmente menos de 1% da composição centesimal (LOIKO, 2011).

De acordo com Martins (2010), do ponto de vista nutricional o pescado é um excelente alimento, podendo ser considerado um alimento funcional. Para Basho (2010), alimentos funcionais fornecem nutrientes básicos para a dieta e também apresentam benefícios para o funcionamento metabólico e fisiológico, beneficiando a saúde física e mental, além de prevenir doenças crônico-degenerativas.

Dentre as vantagens do consumo de pescado, as proteínas da sua carne possuem alto valor biológico, apresentando também todos os aminoácidos essenciais e elevado teor de lisina, um aminoácido responsável pelo início do processo digestivo. De modo geral esses aminoácidos são bem absorvidos pelo organismo humano. A digestibilidade da carne de pescado está em torno de 95% dependendo da espécie, sendo superior aos demais tipos de carnes. A parte muscular do pescado apresenta três grupos de proteínas - as sarcoplasmáticas, que desempenham funções bioquímicas nas células; as miofibrilares, que atuam no sistema de contração e relaxamento do músculo; e as proteínas do sistema conjuntivo, responsáveis pela integridade muscular (SOARES, 2012).

Normalmente a alta digestibilidade da carne de pescado se atribui aos seguintes fatores: (1) menor comprimento das fibras musculares, facilitando a atuação de enzimas digestivas, e (2) maior fração de proteínas miofibrilares, pois sua digestão se dá em maior proporção do que as proteínas do tecido conjuntivo (GONÇALVES, 2011). Existe também

uma pequena parcela de nitrogênio não protéico, na qual 95% estão contidos aminoácidos livres presentes nos músculos dos peixes. Dentre os principais aminoácidos da carne de pescados se encontram leucina, isoleucina e lisina. Para Ordóñez (2005) o valor nutritivo das proteínas do pescado se dá devido ao seu conteúdo em aminoácidos essenciais, que por sua vez (BORGHESI et al, 2013), possuem alto valor de absorção.

Em relação à gordura do pescado, em muitas espécies ela se apresenta como o segundo maior componente depois da proteína (GONÇALVES, 2011). Geralmente, a carne de pescado apresenta baixo teor de colesterol, apresentando em contrapartida um elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados que protegem o sistema cardíaco e reduzem os riscos de doenças coronarianas. Soares (2012) acrescentou que os ácidos graxos poli-insaturados presentes na carne de pescado conferem múltiplos efeitos fisiológicos nos lipídios, como manutenção da arritmia cardiológica, por exemplo.

A quantidade e tipo de vitaminas no pescado variam de acordo com a espécie. Contudo, algumas espécies como Arenque (*Clupea spp*) Cavala (*Scomber scombrus*) e Marisco (*Anomalocardia brasiliiana*), por exemplo, são consideradas fontes de vitaminas do complexo B, sendo necessária a ingestão diária adequada dessas vitaminas, pois a sua ausência interrompe as funções fisiológicas normais (GONÇALVES, 2011).

Segundo Ordóñez (2005) os pescados apresentam grande quantidade de minerais, sendo os mais abundantes o fósforo, cálcio, sódio, potássio e magnésio. Além dos minerais já citados, pode-se encontrar em quantidades menores iodo, ferro, cobre, flúor, cobalto e zinco. De acordo com Gonçalves (2011) os minerais apresentam papel importante na troca iônica, regulam o metabolismo enzimático, mantém o equilíbrio ácido-base, sendo o pescado a única fonte natural com quantidades consideráveis de iodo. Em relação ao teor de carboidratos, este componente é relativamente baixo nos peixes.

### **3.4 DETERIORAÇÃO DO PESCADO**

Após a pesca, as características sensoriais do pescado são prejudicadas rapidamente, a menos que algumas exigências sejam cumpridas. É importante que o pescado não seja exposto a temperaturas ambientes por muito tempo e seja rapidamente resfriado em ambiente higienizado logo após a captura. Normalmente esse processo se faz com imersão em gelo fabricado sob condições higiênicas, exigências estas essenciais para que o pescado não seja contaminado com outras bactérias além da sua microbiota natural. Contudo, há a relação de

três providências a serem consideradas para se obter um pescado, horas após a captura, com características sensoriais semelhantes a um recém-capturado: tempo, temperatura e higiene (GONÇALVES, 2011).

As exigências quanto à qualidade microbiológica do pescado são importantes devido tanto à quantidade quanto às espécies das bactérias que infectam o pescado, podendo assim influenciar na decomposição e causar deterioração no alimento. A microbiota dos peixes está diretamente ligada ao ambiente de origem, independente de ser marinho ou de água doce, assim tanto o manuseio quanto a refrigeração devem ser eficazes o suficiente para reduzir a microbiota e prolongar a vida de prateleira do produto (GONÇALVES, 2011).

Os processos que podem causar deterioração do pescado são provenientes da ação de enzimas autolíticas, oxidação lipídica e atividade microbiana. Com isso os principais fatores que favorecem a deterioração do pescado são: elevada atividade de água; consideráveis teores de proteínas; elevado conteúdo de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis; e principalmente o pH próximo da neutralidade, o que colabora com o desenvolvimento de microrganismos (RIBEIRO et al. 2009).

O pescado pode ser um grande veículo de contaminação por patógenos ofensivos à saúde do homem. Durante as etapas de captura e processamento do pescado, os contaminantes bacterianos mais encontrados são dos gêneros coliformes, principalmente *Escherichia coli*, enterococos e estafilococos (RIBEIRO et al. 2009). Segundo Gonçalves (2011), em se tratando de pescado enlatado, existem dois tipos de deterioração: azedume e amolecimento, causado por bactérias da espécie *Bacillus* sp., possuidoras de esporos termorresistentes; e produção de estufamento pútrido, da espécie *Clostridium* sp., que por sua vez, segundo Hall (2009), apresenta naturalmente resistência ao calor e é excretora da toxina responsável pela enfermidade denominada botulismo.

### **3.5 CONSERVAÇÃO DO PESCADO POR ENLATAMENTO**

Para a conservação dos alimentos é necessário impedir toda alteração proveniente de microrganismos, enzimas e outras causas deteriorantes. Dessa maneira, os processos de conservação baseiam-se na eliminação total ou parcial de agentes que causem alterações nos produtos ou na modificação ou destruição de um ou mais fatores essenciais para a multiplicação desses agentes deteriorantes, os microrganismos (GAVA, 2008).

A conservação por enlatamento é uma das categorias mais importantes na tecnologia de preservação do pescado, sendo o seu principal objetivo a preparação de um produto de boa qualidade para tempo razoável de armazenamento sem necessitar de refrigeração, além de se caracterizar um produto excelente quanto à viabilidade para o transporte (GONÇALVES, 2011).

A Portaria nº 63, de 13 de novembro de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA autoriza o uso de vários segmentos de cortes e pedaços para enlatamento, e como líquido de cobertura o uso de óleos comestíveis, molhos e salmouras (BRASIL, 2002). De acordo com Gonçalves (2011) a preservação do pescado por enlatamento é realizada por meio de recipientes hermeticamente lacrados, que posteriormente recebem tratamento térmico para eliminação de todos os microrganismos patogênicos e/ou causadores de deterioração. O tratamento térmico nesse caso é a esterilização por calor, que além de eliminar bactérias, inativa as enzimas presentes no pescado, as quais desencadeiam o processo de autólise e degradação lipídica e proteica.

De acordo com Fellows (2006), entende-se como esterilização por calor o aquecimento do alimento a uma temperatura suficientemente alta por intervalo de tempo adequado para destruir a atividade de enzimas e microrganismos, resultando assim em alimentos com vida de prateleira maior do que seis meses em temperatura ambiente. Sendo a esterilização um dos processos mais severos no segmento de alimentos enlatados, embora sua aplicação implique em melhor segurança microbiológica para o alimento, o mesmo resulta em alterações na qualidade nutricional e, principalmente, sensorial dos alimentos.

Existente desde 1810, a técnica de enlatamento pertence a uma das categorias mais importantes na tecnologia de preservação do pescado destinado ao consumo humano. Durante o processo de enlatamento há um intenso tratamento térmico distribuído em etapas de cozimento e esterilização, o que garante produtos com elevada segurança microbiológica, desde que realizado adequadamente (GONÇALVES, 2011).

Muitas espécies de peixes resultam em excelentes enlatados, sendo as marinhas as mais conhecidas. A exemplo dessas espécies os atuns, sardinhas, salmões e cavalinha. Em se tratando de nutrição humana, a grande abrangência de espécies que se adaptam ao processo de enlatamento e a praticidade dos produtos desenvolvidos fazem com que esse segmento tenha importância significativa na alimentação do homem (GONÇALVES, 2011). Dentre os

produtos, os enlatados podem conter pescados inteiros e sem cabeça, lombos, filés, carne picada (pasta) e porções sem espinhos (RUITER, 1999).

Em 2005, dos 140 milhões de toneladas de pescados produzidos mundialmente, cerca de 9% (12,6 milhões) foram destinados ao enlatamento, resultando em 5,2 milhões de toneladas de produto acabado enlatado. No Brasil existem somente duas espécies comercializadas - a sardinha, representando 78% e o atum, representando 22%. Mesmo sendo praticamente apenas duas espécies destinadas para pescado enlatado no Brasil, em 2010 o mercado nacional do segmento de enlatados foi de aproximadamente 60.000 toneladas de sardinha e 17.000 toneladas de atum (GONÇALVES, 2011).

De acordo com a legislação brasileira, a Portaria nº 63, de 13 de novembro de 2002, do MAPA, as conservas de peixes são classificadas segundo a sua apresentação (BRASIL, 2002) em:

- Descabeçada e Eviscerada: com peixes descabeçados eviscerados sem, rins, gônadas e nadadeira caudal.
- Filé: músculo de peixes obtido ao cortar a peça inteira de peixes em sentido paralelo a coluna vertebral, desprovido de ossos da espinha dorsal, com ou sem pele.
- Medalhão ou Posta: partes obtidas ao cortar as peças de peixe eviscerado em sentido perpendicular a sua espinha dorsal.
- Pedaco: pedaços de peixes que tenham como mínimo 1,2 cm de comprimento em cada lado e mantém a estrutura original do músculo.
- Picado: mistura de proporções pequenas de peixes de uma mesma espécie, que não estão aglutinadas.
- Massa (Pasta): preparado de músculo de uma mesma espécie de peixe, finamente fragmentado.
- Outras formas: permitem-se outras formas desde que aprovadas pelo órgão competente.

E seus tipos são (BRASIL, 2002):

- Conservas de peixe ao natural: o produto que tenha por meio de cobertura uma salmoura fraca, adicionada ou não de substâncias aromáticas.
- Conservas de peixe ao próprio suco: aquela elaborada a base de peixe, cujo meio de cobertura é constituído por seu próprio suco, temperado com sal.

- Conserva de peixe ao próprio suco com óleo comestível: quando, além do próprio suco, for(em) empregado(s) óleo(s) comestível(eis).
- Conserva de peixe ao próprio suco com molho: quando, além do próprio suco, for empregado molho.
- Conserva de peixe em óleo comestível: aquela cujo meio de cobertura é óleo(s) comestível(eis), não sendo tolerada a presença de mais de 12% de água sobre o peso líquido declarado.
- Conserva de peixe ao molho: aquela cujo meio de cobertura é molho, agregada em quantidade suficiente para proporcionar um sabor característico ao produto.
- Conserva de peixe defumado: aquela elaborada à base de peixe que tenha sido submetido a um processo de defumação.
- Conserva de peixe em pasta: aquela elaborada à base de peixe, com ou sem adição de óleo comestível, condimentos e outros ingredientes opcionais, convenientemente transformada.
- Outras conservas de peixe: aquelas elaboradas à base de peixe de uma mesma espécie, submetidas a outras preparações diferentes das anteriores, desde que aprovadas previamente pelo órgão competente.

Segundo Hall (2009), para uma melhor qualidade do pescado enlatado é necessária uma manipulação adequada das condições do processo de obtenção do produto, nunca comprometendo sua inocuidade. O autor ainda acrescentou que, embora, o enlatamento restrinja os microrganismos aeróbios, permite condição ideal para os anaeróbios.

O enlatamento do pescado, por ser acompanhado de cozimento a alta temperatura e pressão ou esterilização, tem como principal objetivo a obtenção de um produto de alta qualidade, além de aumentar a sua vida útil (GONÇALVES, 2011).

As operações básicas do processo de obtenção de alimentos enlatados são: preparo do alimento e líquido de cobertura; preenchimento da embalagem; fechamento/recravação da embalagem; lavagem com água e detergente; tratamento térmico; resfriamento; limpeza; armazenamento e rotulagem após 2 a 4 semanas (ORDÓÑEZ, 2005).

### **3.6 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS DA PESCA**

Desenvolver novos produtos é uma atividade de vital importância quando se trata de agradar o consumidor, principalmente para garantir a sobrevivência de empresas. A exigência

dos consumidores tem aumentado atualmente, fazendo com que o mercado de alimentos fique cada vez mais competitivo (GONÇALVES, 2011).

O consumo de pescado e seus produtos derivados aumentou em popularidade em função do seu reconhecimento como importante fonte de nutrientes para a saúde humana, em consequência disso, tem havido contribuição de fatores como a qualidade, segurança e novas tecnologias para se melhor usufruir deste alimento. É importante considerar que o desenvolvimento de novos produtos a base de pescado deve atender a desafios como: introduzir produtos de valor agregado; promoção de segurança alimentar; qualidade do produto processado e conveniência ao consumidor, entre outros (GONÇALVES, 2011).

A inovação e o desenvolvimento de novos produtos são essenciais para a indústria pesqueira, trazendo benefícios econômicos para o setor caso os produtos lançados sejam bem recebidos pelo mercado consumidor. São diversos os tipos de produtos da pesca em que se pode inovar, com destaque para os industrializados com maior vida de prateleira (GONÇALVES, 2011).

Em se tratando de pescados, ao se desenvolver um novo produto, é importante que o processo inicie com o pescado fresco e finalize com produtos de valor agregado. A agregação de valor significa a utilização de técnicas de processamento, embalagens ou ingredientes que melhorem as características sensoriais ou deem maior conveniência ao produto (GONÇALVES, 2011). Contudo, ao se desenvolver um novo produto, o objetivo final do trabalho consiste na aceitação do consumidor, devendo-se considerar e se estudar as percepções e o entendimento do público alvo frente ao produto (MERLOTTI, 2010).

A análise sensorial tem se mostrado uma ferramenta de grande importância no processo de desenvolvimento de novos produtos, pois esta ciência envolve um conjunto de diversas técnicas elaboradas para avaliar um produto quanto à sua qualidade sensorial. Dentro da análise sensorial, há o estudo da aceitação e da preferência de um produto através de percepções, sensações e reações do consumidor em relação a um determinado produto, tendo em vista que a qualidade do produto deve ser definida, também, quanto às percepções do consumidor (MINIM, 2010).

Os testes de preferência são utilizados quando se deseja comparar vários produtos quanto a sua preferência pelo público consumidor. Embora testes de preferência tenham usual importância, eles não indicam se os provadores gostaram ou não dos produtos avaliados, sendo necessária que anteriormente seja avaliada a afinidade desses produtos pelo julgador, o



que é possível através da realização de testes de aceitação/afinidade, com os quais se objetiva avaliar se o consumidor gosta ou desgosta do produto (MINIM, 2010).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 FORMULAÇÃO DAS CONSERVAS DE TAMBAQUI

Utilizou-se como matéria-prima peças de filés de Tambaquis pesando cada uma aproximadamente 200 g, provenientes de peixes de peso entre 1,7 e 2 kg. Os filés foram adquiridos da empresa Frigopeixe Produção e Comercialização de Pescados Ltda, com Registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF) nº 3907. De acordo com o manual de Boas Práticas de Fabricação da empresa, os peixes foram abatidos por choque térmico em imersão em água e gelo entre 0,2 a 2 ppm de cloro. Os filés foram transportados em caixas de Policloreto de Vinila (PVC) submersos em gelo clorado (0,2 – 2 ppm) até Unidade de Abate e Processamento de Pescado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), campus de Ariquemes. As conservas de filés de Tambaqui ao molho de tomate e em óleo comestível convencionais e sabor defumado foram elaboradas conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma de produção das conservas de filé de tambaqui



Fonte: Autor (2016).

Os filés foram cortados manualmente em pedaços na dimensão aproximada de 4 cm de comprimento, e 2,5 cm de altura e também de largura. Os cortes de filés foram colocados em salmoura fria (4 °C/45 min) na proporção de 75:5:20 de água gelada, ácido acético e sal refinado (NaCl). Na sequência os cortes de filés foram submetidos à cocção em panela de

pressão durante 15 min, embebidos em salmoura numa proporção de 95:2,5:2,5 de água, ácido acético e sal refinado, tendo sido os mesmos escorridos após o cozimento. Paralelamente, elaborou-se o líquido de cobertura (molho de tomate ou óleo) também em cocção em panela de pressão, durante 15 min, adicionados dos ingredientes de acordo com cada uma das formulações. Todos os demais ingredientes foram adquiridos em comércio local.

Os ingredientes comuns a todas as formulações, bem como aqueles que variaram dependendo da formulação são apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 – Ingredientes não variáveis para as quatro formulações de filé de tambaqui em conserva.

<b>Ingredientes</b>	<b>(%) na formulação</b>
Filé de Tambaqui	66,61
Água	3,330
Vinagre de álcool	8,230
Sal fino	0,270
Cebola <i>in natura</i>	2,700
Cebola desidratada em pó ou escamas	0,170
Alho desidratado em pó*	0,170
Pimenta branca desidratada em pó*	0,010
Gengibre desidratado em pó*	0,010
Páprica doce em pó*	0,010
Sálvia desidratada*	0,040
Ácido cítrico**	0,075
<b>TOTAL</b>	<b>81,625</b>

Fonte: Autor (2016). \*Ação antioxidante; \*\*Ação bactericida.

Tabela 2 – Ingredientes variáveis nas formulações de filé de tambaqui em conserva.

<b>Formulações</b>	<b>Ingredientes (%)</b>				<b>TOTAL (%)</b>
	Óleo de soja	Molho de tomate	Sorbato de potássio*	Fumaça líquida*	
TO	18,3	-	0,075	-	18,375
TOD	18,3	-	-	0,075	18,375
TM	-	18,3	0,075	-	18,375
TMD	-	18,3	-	0,075	18,375

Fonte: Autor (2016). TO: Conserva de filé de tambaqui em óleo comestível; TOD: Conserva de filé de tambaqui em óleo comestível sabor defumado; TM: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate; TMD: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate sabor defumado. (\*)Ação antifúngica, (-)ausência de ingrediente.

As embalagens utilizadas eram constituídas de folhas de *Flandres*, revestidas por verniz epóxi-fenólico, de formato circular e dimensões de 12 cm de diâmetro por 4 cm de altura. Após a recravação obteve-se latas contendo 400 g de conteúdo líquido, na proporção

de 66,61% de filé e 33,39% de líquido de cobertura (molho de tomate ou óleo). Essas condições foram utilizadas por Azevedo et al. (2009) e são as mesmas usadas para o enlatamento do atum, já que não existe um procedimento padrão para a carne de peixes de água doce. As formulações foram desenvolvidas em coerência com o que preconiza a Portaria nº 63, de 13 de novembro de 2002 (BRASIL, 2002), a qual determina que no mínimo 60% do peso líquido da conserva deve ser carne de peixe. Testes com três embalagens representativas de cada formulação mostraram que nenhuma do lote suportaria a esterilização em autoclave, pois sofreram deformações devido à expansão do ar interno da embalagem devido ao aquecimento, então se optou por apenas congelar o lote até a data de realização das análises.

## **4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS**

### **4.2.1 Composição proximal**

Foram elaboradas em torno de 15 (quinze) latas para cada uma das quatro formulações. Escolheu-se aleatoriamente três embalagens de cada formulação para a realização das análises físico-químicas, as quais foram previamente homogeneizadas e realizadas, portanto, em triplicata nos laboratórios da Universidade Federal de Rondônia, campi de Ariquemes e de Porto Velho, RO.

As amostras foram analisadas quanto ao teor de umidade (105°C em estufa até peso constante), cinzas (incineração em mufla a 550 °C por 8 horas) e proteínas (método Kjeldahl) de acordo com técnicas da AOAC (1997). Os lipídios totais foram extraídos pelo método de extração a frio proposto por Bligh e Dyer (1959). O teor de carboidratos foi obtido por diferença entre 100,0% e a soma dos percentuais de umidade, cinzas, proteínas e lipídios totais conforme descrito no manual do Instituto Adolfo Lutz (2008), demonstrado pela equação 1:

$$\text{CAR} = 100 - (\text{U} + \text{P} + \text{C} + \text{LT}) \quad (1)$$

Onde:

CAR = Percentual de Carboidratos;

U = Percentual de Umidade;

P = Percentual de Proteínas;

C = Percentual de Cinzas;

LT = Percentual de Lipídios Totais.

#### **4.2.2 Potencial hidrogeniônico (pH)**

O pH foi analisado em pHmêtro Mettler 340<sup>TM</sup>, previamente calibrado com soluções tampão pH 4,0 e pH 7,0, conforme metodologia descrita pela AOAC (1997).

#### **4.2.3 Valor calórico**

O valor calórico foi obtido pela somatória dos teores de carboidratos e proteínas multiplicados por quatro, e de lipídios multiplicados por nove, de acordo com os coeficientes de Atwater (TAGLE, 1981), como mostra a equação 2:

$$\text{VC (Kcal/100 g)} = (\text{PT} \times 4) + (\text{CAR} \times 4) + (\text{LT} \times 9) \quad (2)$$

Onde:

VC = Valor Calórico em quilocalorias por 100 gramas;

PT = Percentual de Proteína Total;

CAR = Percentual de Carboidratos;

LT = Percentual de Lipídios Totais;

### **4.3 ANÁLISE SENSORIAL**

As quatro formulações desenvolvidas foram codificadas aleatoriamente com três dígitos e avaliadas quanto à aceitação por meio de teste de escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de gostei extremamente (9) a desgostei extremamente (1) para os atributos sabor, aroma, cor, textura e impressão global (Apêndice 1), seguido de teste de intenção de compra, no qual os julgadores foram solicitados a informar em uma escala hedônica de 5 pontos, variando de certamente compraria (5) a certamente não compraria (1) a certeza em que comprariam as amostras avaliadas (Apêndice 2). Realizou-se também o teste de preferência, quando os julgadores informaram sua preferência em relação às diferentes amostras avaliadas através de teste de ordenação, indicando em ordem decrescente as amostras mais preferidas (Apêndice 3).

Para ambos os testes foram recrutados 70 provadores não treinados, de maior idade e pertencentes a ambos os sexos, considerando o interesse e a disponibilidade para participar dos testes e se tinham hábito de consumir pescados em conserva.

Foram calculados os índices de aceitabilidade (IA) para cada um dos atributos das diferentes formulações desenvolvidas, conforme equação 3 (BISPO et al. 2004):

$$IA = A \times 100/B \quad (3)$$

Onde,

IA = Índice de Aceitabilidade em %;

A = Nota média obtida para o atributo;

B = Nota máxima dada ao atributo na escala hedônica;

Os testes foram realizados na Fundação Universidade Federal de Rondônia, campus Ariquemes. Foram disponibilizados aos provadores guardanapo de papel, bolacha água e sal e água à temperatura ambiente para limpar o palato entre uma amostra e outra. Os testes sensoriais foram realizados conforme instruções contidas no Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008).

#### **4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS**

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas, bem como no teste de aceitação foram analisados por meio de análise de variância ( $p \leq 0,05$ ) ANOVA e teste de média de Tukey no programa Statística 7.0 (STATSOFT INC., 2004). Os resultados obtidos pelo teste de preferência/ordenação foram analisados pelas diferenças críticas dos totais de ordenação feitas pelos julgadores (NEWELL e MACFARLANE, 1987 citado por Chaves, 2005).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A Tabela 3 apresenta as médias percentuais dos resultados físico-químicos para todas as formulações desenvolvidas.

Tabela 3 – Médias dos parâmetros físico-químicos das formulações de filé de tambaqui em conserva.

Variáveis	Formulações			
	TO	TOD	TM	TMD
Umidade (%)	32,67±3,30 <sup>b</sup>	28,00±4,10 <sup>b</sup>	74,87±1,50 <sup>a</sup>	76,60±3,12 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	1,13±0,05 <sup>b</sup>	1,33±0,13 <sup>b</sup>	1,71±0,03 <sup>a</sup>	1,82±0,05 <sup>a</sup>
Proteínas (%)	21,82±0,33 <sup>a</sup>	23,19±1,08 <sup>a</sup>	18,74±0,63 <sup>b</sup>	18,02±1,17 <sup>b</sup>
Lipídios totais (%)	41,39±0,40 <sup>a</sup>	41,67±1,12 <sup>a</sup>	3,16±0,69 <sup>b</sup>	1,84±1,15 <sup>b</sup>
Carboidratos (%)	1,34±0,30 <sup>b</sup>	3,88±0,43 <sup>a</sup>	1,53±0,27 <sup>b</sup>	1,71±0,31 <sup>b</sup>
pH	4,48±0,02 <sup>a</sup>	4,07±0,27 <sup>b</sup>	4,48±0,02 <sup>a</sup>	4,45±0,04 <sup>a</sup>
VC (kcal/g)	465,09±5,51 <sup>a</sup>	483,68±14,04 <sup>a</sup>	109,51±9,43 <sup>b</sup>	95,54±18,29 <sup>b</sup>

Fonte: Autor (2016). TO: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível. TOD: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível sabor defumado. TM: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate. TMD: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate sabor defumado. pH: Potencial hidrogeniônico da amostra. VC: Valor calórico expresso em quilocalorias por grama de amostra. Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ( $p>0,05$ ). [Análise de variância - ANOVA e Teste de Tukey].

Os resultados do teor de umidade para as conservas em óleo, sabor defumado ou convencional, não apresentaram diferença estatística significativa a 95% de confiabilidade. O mesmo aconteceu para as amostras de conservas ao molho de tomate (TM e TMD), no entanto, houve diferença entre as conservas contendo óleo e molho de tomate como molho de cobertura. O comportamento estatístico dos resultados de umidade se mostrou como esperado considerando-se as diferenças das formulações: uma adicionada de óleo e outra de molho de tomate, este último com elevado teor de água. Esse fato pode ser explicado segundo o Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação da Universidade Estadual de Campinas (NEPA, 2011), visto que o molho de tomate industrializado apresenta em torno de 88% de umidade, enquanto o óleo de soja não possui água.

Observou-se que nas determinações de cinzas os resultados apresentaram o mesmo comportamento estatístico que o encontrado para umidade, o que também pode ser justificado pelo fato do óleo de soja não apresentar cinzas, já que seus sais minerais ficam retidos na borra, enquanto que o molho de tomate industrializado já possui cinzas em sua composição (NEPA, 2011). Resultados de análises realizadas por Loiko (2011) e Usydus (2009) também constataram maior ( $p \leq 0,05$ ) teor de cinzas em conservas de pescado com molho de tomate em relação às aquelas adicionadas de óleo.

Os teores de proteínas obtidos para as conservas em óleo se apresentaram maiores ( $p \leq 0,05$ ) do que os encontrados para as conservas em molho de tomate, não tendo sido verificada diferença estatística ( $p \geq 0,05$ ) entre TO e TOD, bem como entre TM e TMD. Em um estudo realizado com conservas de sardinhas enlatadas, Cassanego et al. (2008) também constataram maiores ( $p \leq 0,05$ ) teores de proteínas para as conservas em óleo do que em molho de tomate. Maior quantidade ( $p \leq 0,05$ ) de proteínas para conservas em óleo do que ao molho também ocorreu em determinações de composição centesimal entre conservas de espadilha, cavala e arenque desenvolvidas por Usydus (2009). Esse resultado pode estar relacionado com o fato de TO e TOD terem apresentado menor conteúdo de umidade em relação à TM e TDM, o que pode ter implicado na maior concentração dos demais constituintes, e por isso, maiores quantidades de proteínas.

Assim como os achados de Usydus (2009) e Cassanego et al. (2008), o teor de lipídios totais para as conservas em óleo foram muito maiores ( $p \leq 0,05$ ) do que para as conservas ao molho de tomate, não diferindo ( $p \geq 0,05$ ) entre as conservas adicionadas do mesmo líquido de cobertura, embora uma apresentar sabor defumado e a outra não.

Os maiores ( $p \leq 0,05$ ) teores de lipídios totais obtidos nesse estudo para os produtos adicionados de óleo de soja como líquido de cobertura foi corroborável à proporção de ingredientes utilizados nas formulações, uma vez que se utilizou nessas formulações 18,3% de óleo de soja, enquanto que nas outras duas 18,3% de molho de tomate, sendo o óleo por si um produto ausente de água ou outros componentes centesimais, e o molho de tomate contido de vários outros componentes e de acordo com Nepa (2011), com baixo teor de lipídios. Outro fator que pode ter contribuído para o maior ( $p \leq 0,05$ ) teor de lipídios das amostras em óleo (TO e TOD) pode ser decorrente da menor quantidade de umidade dessas amostras em relação às aquelas com molho de tomate, podendo ter ocasionado uma concentração dos lipídios no produto final assim como observado para proteínas.



Corroborando com resultados apresentados por Usydus (2009) e Cassanego et al. (2008), os teores de carboidratos se apresentaram tão baixo quanto os obtidos para cinzas, havendo diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) apenas entre TOD para com as demais, as quais foram responsáveis pelos menores conteúdos de carboidratos, sem diferença ( $p \geq 0,05$ ) entre as mesmas.

A média dos resultados das determinações de pH indicaram a conserva TOD como a mais ácida ( $p \leq 0,05$ ). De acordo com Gonçalves (2011) os produtos do pescado se dividem em três grupos: produtos com pH menor que 4,5 são considerados de baixo pH e, portanto, muito ácidos; aqueles que apresentam pH entre 4,5 e 5,3 são tidos como produtos de médio pH e média acidez, enquanto que os produtos com pH acima de 5,3 são pertencentes ao grupo de pH alto, logo pouco ácidos.

Segundo Gonçalves (2011), a bactéria *Clostridium botulinum* é o principal inimigo dos enlatados, sendo incapaz de crescer e produzir toxinas quando o pH do substrato é menor que 4,7. Todas as amostras de conservas analisadas nesse estudo se enquadram no grupo dos produtos de pH baixo, ou seja, de alta acidez. Acrescenta-se que o sorbato de potássio e a fumaça líquida possuem ação antimicrobiana, diante disso e do que informa a literatura (GONÇALVES, 2011), entende-se que as conservas desenvolvidas provavelmente não apresentavam risco de contaminação microbiana, mesmo sem serem submetidas a esterilização em autoclave após o envase. Outro fator que reforça a provável inocuidade do produto é o fato de tanto o filé quanto os seus líquidos de cobertura terem sido submetidos ao cozimento em panela de pressão por 15 minutos, processo esse que se assemelha à esterilização, principalmente, por ter sido realizado sob pressão.

As formulações adicionadas de óleo de soja apresentaram maior ( $p < 0,05$ ) valor calórico em relação as que continham molho de tomate como líquido de cobertura. Esse resultado pode ser reflexo dos maiores teores de lipídios e proteínas encontrados para essas formulações, uma vez que o valor calórico foi determinado pelos percentuais obtidos para os nutrientes calóricos - lipídios, proteínas e carboidratos multiplicados por 9 kcal, 4 kcal e 4 kcal, respectivamente. Segundo o Nepa (2011) o molho de tomate possui pouquíssimo lipídio se comparado ao óleo de soja, o que pode ter colaborado para que as amostras TM e TMD se apresentassem como as menos calóricas entre as desenvolvidas.

Conversões feitas pelo Nepa (2011) e de acordo com a Tabela Brasileira de Composição Centesimal de Alimentos da Universidade de São Paulo (TBCA-USP, 2008)

apontaram que as conservas de sardinha (*Sardinella brasiliensis*) em óleo e ao molho de tomate possuem em média 285 kcal/g e 149 kcal/g, respectivamente. A comparação com os resultados sugeridos pelos pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (NEPA, 2011), bem como pelos pesquisadores envolvidos no desenvolvimento da TBCA (TBCA-USP, 2008), pode-se dizer que as conservas de tambaqui desenvolvidas nesse estudo adicionadas de óleo (TO e TOD) se mostraram com maior e menor potencial de fornecimento de energia do que as tradicionais conservas de sardinha, e aquelas desenvolvidas em molho de tomate (TM e TMD) perdem nesse quesito.

## 5.2 ANÁLISE SENSORIAL

### 5.2.1 Teste de aceitação

Os resultados estatísticos do teste de aceitação das conservas de tambaqui aplicado a 70 provadores estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Pontuação média dos atributos sensoriais avaliados pelo teste de aceitação\* nas formulações de filé de tambaqui em conserva.

Atributos sensoriais						
Formulações		Sabor	Aroma	Cor	Textura	Impressão global
	TO	6,10±1,94 <sup>b</sup>	5,39±2,92 <sup>b</sup>	5,10±0,86 <sup>b</sup>	7,92±1,17 <sup>a</sup>	5,80±0,88 <sup>b</sup>
	TOD	7,17±0,43 <sup>a</sup>	7,07±1,06 <sup>ab</sup>	6,57±1,84 <sup>b</sup>	7,19±1,54 <sup>a</sup>	6,33±1,36 <sup>b</sup>
	TM	7,37±1,93 <sup>a</sup>	7,53±0,98 <sup>a</sup>	7,94±1,13 <sup>a</sup>	7,62±1,33 <sup>a</sup>	7,30±1,90 <sup>a</sup>
	TMD	7,32±1,95 <sup>a</sup>	7,44±1,23 <sup>a</sup>	7,72±1,72 <sup>a</sup>	7,27±1,81 <sup>a</sup>	7,24±0,77 <sup>a</sup>

Fonte: Autor (2016). Resultados expressos como média ± desvio padrão; \*Escala hedônica de 9 pontos (1- desgostei muitíssimo a 9- gostei muitíssimo). Valores na mesma coluna seguidos de letras iguais não diferem entre si (p>0,05). [Análise de variância - ANOVA e Teste de Tukey]. TO: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível. TOD: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível sabor defumado. TM: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate. TMD: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate sabor defumado.

Com exceção da textura, o tratamento estatístico dos resultados do teste de aceitação das conservas desenvolvidas mostrou diferença significativa (p<0,05) entre uma ou mais formulações para todos os atributos avaliados.

As formulações TOD, TM e TMD não diferiram (p>0,05) entre si e foram as mais aceitas (p<0,05) com relação ao sabor e aroma. Enquanto TO e TOD apresentaram as piores (p<0,05) notas para cor e impressão global, sem diferença significativa (p>0,05) entre elas, as

amostras TM e TMD ( $p>0,05$ ) foram responsáveis pelas melhores notas ( $p<0,05$ ) para esses atributos.

De modo geral, os resultados obtidos para o teste de aceitação mostraram que a conserva TO foi a menos aceita ( $p<0,05$ ) em quase todos os atributos sensoriais avaliados (exceto para Textura), não tendo diferido ( $p>0,05$ ) da formulação em óleo sabor defumado (TOD) com relação ao aroma e impressão global, com os piores ( $p<0,05$ ) resultados observados nesse estudo para esses parâmetros referente a TO.

Pizato et al. (2012) desenvolveram duas diferentes conservas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidas às mesmas condições de salmouragem (solução a 20% de NaCl a 60 °C por 40 minutos) e molho de cobertura (20% de água; 80% de óleo de soja e; 3% de NaCl), diferenciando-se apenas no tempo de tratamento térmico – uma autoclavada a 121 °C por 15 minutos e a outra por 30 minutos – resultando em conservas com pHs de 4,03 e 3,08, respectivamente. Os resultados do teste de aceitação aplicado pelos autores supracitados apontaram uma aceitação ente 7 e 8 para todos os atributos avaliados (sabor, odor, textura e aceitação global), portanto, mais satisfatórios do que o verificado nesse estudo para as formulações com molho de cobertura a base de óleo de soja.

Araújo (2015) apontou que o molho de cobertura das conservas atua na aceitação do produto, e por isso sugeriu a adição de flavorizante ao molho de cobertura, o qual se mostra essencial para o aumento da aceitabilidade do aroma e sabor do produto.

Segundo Souza et al. (2004) o método de defumação a quente ( $\geq 60^{\circ}\text{C}$ ) proporciona melhorias na qualidade sensorial para os atributos sabor, aroma e cor do pescado. Essa observação levantada por Souza et al. (2004) pode justificar o fato da conserva TOD ter sido melhor aceita que TO com relação ao sabor, embora o sabor defumado em TOD ter sido proveniente de defumação artificial através da adição de fumaça líquida e não pelo método convencional de defumação a quente. Nesse caso, ocorre que com o aquecimento durante a etapa de cozimento é repassado ao produto o *flavor* dos ingredientes contidos no molho de cobertura, entre os quais, a fumaça líquida, conferindo ao produto o sabor defumado.

Assim como o presente trabalho e no intuito de colaborar com a tecnologia do pescado, Das (2007) também desenvolveu uma pioneira conserva de Carpa indiana (*Catla catla*) em diferentes formulações, obtendo maior aceitação global para as conservas ao molho de tomate do que para aquelas em óleo.

### 5.2.2 Índice de aceitabilidade

A Tabela 5 apresenta os resultados do índice de aceitabilidade (IA) das conservas de tambaqui apresentadas a 70 provadores.

Tabela 5 – Índice de aceitabilidade (IA) para cada atributo sensorial avaliado nas conservas de filé de tambaqui.

Atributos sensoriais	Formulações			
	TO	TOD	TM	TMD
Sabor	66,77%	79,76%	81,89%	81,33%
Aroma	59,89%	78,55%	83,67%	82,67%
Cor	56,67%	73,00%	88,22%	85,78%
Textura	88,00%	79,89%	84,67%	80,78%
Impressão Global	64,44%	70,33%	81,11%	80,44%

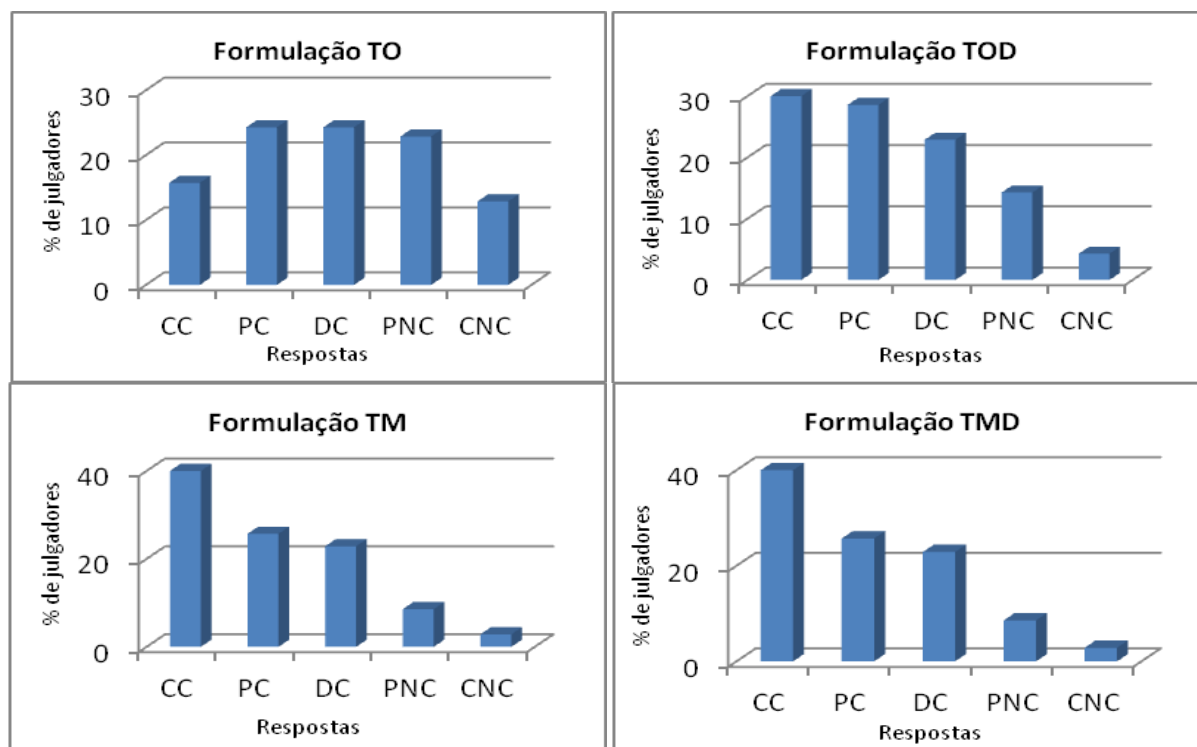
Fonte: Autor (2016).  $IA (\%) = A \times 100/B$ , onde A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto na escala hedônica. TO: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível. TOD: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível sabor defumado. TM: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate. TMD: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate sabor defumado.

Segundo Colembegue (2011), para que um produto seja considerado como bem aceito em termos sensoriais é necessário que o mesmo obtenha um índice de aceitabilidade (IA) de no mínimo 70% para os atributos sensoriais avaliados. Os resultados obtidos pelo cálculo do índice de aceitabilidade (IA) indicaram que as conservas TOD, TM e TMD apresentaram melhor aceitabilidade por parte dos julgadores em relação a TO, a qual foi responsável pelos piores índices de aceitabilidade para sabor, aroma, cor e, conseqüentemente, para impressão global. Para as conservas TO, somente a textura foi considerada aceita, esse ocorrido concorda com os resultados esperados, uma vez que todos os filés utilizados foram submetidos às mesmas condições de salmouragem, de forma que, segundo Harada (2004), a aplicação de salmoura na carne implica em alterações na maciez (textura) da carne.

### 5.2.3 *Intenção de compra*

A Figura 3 apresenta os resultados do teste de intenção de compra para as conservas de tambaqui apresentadas a 70 provadores.

Figura 3 - Resultados do teste de intenção de compra\* para as formulações de filé de tambaqui em conserva.



Fonte: Autor (2016). \*Escala hedônica de 5 pontos (5 – certamente compraria a 1 – certamente não compraria). CC: Certamente compraria. PC: Possivelmente compraria. DC: Tenho dúvida se compraria. PNC: Possivelmente não compraria. CNC: Certamente não compraria. TO: Conserva de filé de Tambaqui ao óleo comestível. TOD: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível sabor defumado. TM: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate. TMD: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate sabor defumado.

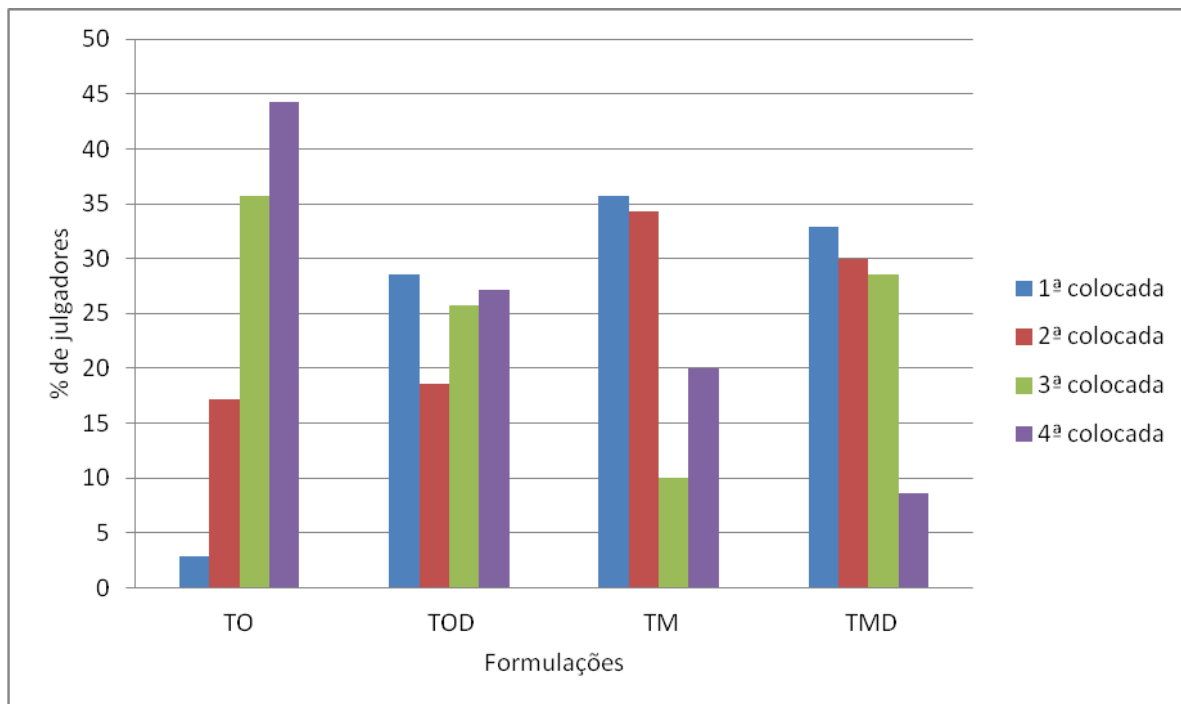
Os percentuais obtidos no teste de intenção de compra para “certamente compraria” (CC) e “possivelmente compraria” (PC) observados para as formulações TOD, TM e TMD mostram um maior interesse de aquisição dessas formulações em relação a formulação TO, a qual apresentou maiores percentuais para “possivelmente não compraria” (PNC) e “certamente não compraria”, corroborando portanto com os resultados obtidos durante o teste de aceitação e índices de aceitabilidade.

Uma análise mais particular dos resultados de intenção de compra mostra que as conservas TM e TMD foram responsáveis pelo maior percentual de respostas CC, seguidas de TOD.

#### 5.2.4 Teste de preferência/ordenação

A Figura 4 apresenta o gráfico de barras referente à ordenação das conservas de filé de tambaqui de acordo com a preferência dos 70 provadores.

Figura 4 - Resultados do teste de preferência/ordenação para as formulações de filé de tambaqui em conserva.



Fonte: Autor (2016). TO: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível. TOD: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível sabor defumado. TM: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate. TMD: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate sabor defumado.

Assim como nos resultados dos demais testes sensoriais aplicados, a formulação TO mostrou o pior desempenho, enquanto que as conservas TM, TMD e TOD foram nessa ordem as mais preferidas, respectivamente.

A Tabela 6 apresenta a comparação estatística entre cada conserva de acordo com a diferença mínima significativa (DMS) entre os totais de ordenação.

Tabela 6 – Comparação das formulações de conserva de tambaqui entre si quanto à preferência dos provadores.

<b>Formulações Comparadas</b>	<b>Resultado</b>
TO – TOD	Diferem
TO – TM	Diferem
TO – TMD	Diferem
TOD – TM	Não diferem
TOD – TMD	Não diferem
TM – TMD	Não diferem

Fonte: Autor (2016). Resultados expressos com base na diferença dos somatórios dos valores referentes à ordenação feita pelos julgadores no teste de preferência. Diferença críticas entre os totais de ordenação avaliados com base na Tabela de Newell e Mac Farlane ( $p > 0,05$ ) (citado por Chaves, 2005). TO: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível. TOD: Conserva de filé de tambaqui ao óleo comestível sabor defumado. TM: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate. TMD: Conserva de filé de tambaqui ao molho de tomate sabor defumado.

De acordo com a Tabela 6, resultados apresentados como “Diferem” apontam diferença significativa entre as formulações testadas em relação à preferência dos provadores, resultados apresentados como “Não diferem” apontam que não há diferença significativa entre as formulações testadas em relação à preferência dos provadores.

Corroborante a todos os demais resultados dos testes sensoriais, a conserva TO foi a única que diferiu estatisticamente a 95% de confiança das demais, de forma que TOD, TM e TMD não diferiram entre si em relação à preferência dos provadores.

## **6 CONCLUSÃO**

As conservas de filé de tambaqui contendo óleo de soja como molho de cobertura se apresentaram mais calóricas em relação àquelas com molho de tomate. A adição de óleo de soja implicou em piores resultados de aceitação, preferência e intenção de compra por parte dos julgadores, embora, a formulação contendo óleo de soja sabor defumado ter sido bem aceita. As formulações ao molho de tomate, sabor defumado ou não, apresentaram os melhores resultados em todas as análises sensoriais.

Apesar de os julgadores não terem sido treinados para as análises sensoriais, estes não se controverteram durante os diferentes testes sensoriais, o que foi comprovado devido à coerência entre os resultados obtidos para cada uma das amostras e em cada um dos testes sensoriais.

Das quatro formulações desenvolvidas, todas apresentaram características nutricionais satisfatórias, sendo verificado bom potencial de mercado para as conservas em molho de tomate e em óleo sabor defumado, enquanto aquela adicionada somente de óleo não foi bem aceita. Diante do exposto, a continuidade da pesquisa é sugerida na tentativa de melhorar a aceitação da conserva de filé de tambaqui em óleo, bem como para o estudo da viabilidade econômica da produção em escala industrial.



## REFERÊNCIAS

- ABREU, L. A.; RIBEIRO, S. da C. do A.; ARAÚJO, E. A. F. de. **Processo Agroindustrial: Elaboração de Farinha de Resíduos de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) para Uso como Ingrediente de Rações de Pescado**. Belém: Embrapa, 2012. 5p. (Embrapa. Circular Técnica, 47).
- AOAC - **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16th. Gaithersburg: AOAC, 1997, cap. 32, v. 2.
- ARAÚJO, J. A. de; MACIEL, L. G. Termoprocessamento de Mandi (*Pimelodus blochii*) Como Alternativa Alimentar na Região Amazônica. **Enciclopédia Biosfera**. v.11, n.22, p.2627-2634. 2015.
- AZEVEDO, I. C. de; CARMO, R. P. do; TORRES, A. G.; MÁRSICO, E. T.; FREITAS, E. T.; FREITAS, M. Q. de. Teste de aceitação e composição centesimal de carne de jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em conserva. **Ciência Rural**, v.39, p.534-539, 2009.
- BASHO, S. M.; BIM, M. C. Propriedades dos Alimentos Funcionais e seu papel na Prevenção e Controle da Hipertensão e Diabetes. **Interbio**. v.4, n.1, p.48-57, 2010.
- BISPO, E. de S.; SANTANA, L. R. R. de; CARVALHO, R. D. S.; LEITE, C. C.; LIMA, M. A. C. Processamento, Estabilidade e Aceitabilidade de Marinado de Vongole (*Anomalocardia brasiliensis*). **Ciênc. Tecnol. Aliment**. v.24, n.3, p.353-356, 2004.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v.37, n.8, p.911-917, 1959.
- BORGHESI, R.; HISANO, H.; SUCASAS, L. F. de A.; LIMA, L. K. F. de; OETTERER, M. **Influência da Nutrição sobre a Qualidade do Pescado: Especial Referência aos Ácidos Graxos**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2013. 20p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 121).
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001**. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF: ANVISA, 2001. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC\\_12\\_2001.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 14 abr. 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 63, de 13 de novembro de 2002**. Aprovar os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de conserva de peixes, conservas de sardinhas e conserva de atum e bonito. Brasília, DF: MAPA, 2002. Disponível em: <<http://sisemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=abreLegislacaoFederal&chave=50674>>. Acesso em: 28 fev. 2016
- CASSANEGO, D. B.; MATTANNA, P.; GUSSO, A. P.; PELLEGRINI, L. G. de; RICHARDS, N. S. P. S.; OLIVEIRA, A. S. de; LOPES, T. de O.; CASSANEGO, G. B. Análise comparativa das características físico-químicas de sardinha enlatadas em óleo comestível, molho de tomate e ao natural. In: XV SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE

PRODUÇÃO, 2008, Bauru. **Anais do XV Simpósio de Engenharia de Produção**. Recife: Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", 2008.

CHAVES, J. B. P. **Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas**. 3 ed. Viçosa: Ed. UFV, 2005. 91 p.

COLEMBERGUE, J. P.; GULARTE, M. A.; ESPÍRITO SANTO, M. L. P. Caracterização química e aceitabilidade da sardinha (*sardinella brasiliensis*) em conserva adicionada de molho com tomate. **Alimentos e Nutrição**, v.22, n.2, p. 273-278, 2011.

COSTA, J. I. da. **“Avaliação econômica e participação do plâncton no cultivo de tambaqui em viveiros com diferentes densidades de estocagem”**. 2013, 88 f. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

DAS, N.; DORA, K. C.; MISHRA, R. Development of canned products from Indian major carp, catla (*Catla catla*). **Bangladesh F. Fish. Res.**, v.11, n.2, p. 223-228, 2007.

FAO – Organizacion De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y Alimentacion. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**: Oportunidades y desafíos. Roma, 2014. 273 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i3720s.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2016

FARIA, R. H. S. de; MORAIS, M.; SORANNA, M. R. G. de S.; SALLUM, W. B. **Manual de Criação de Peixes em Viveiros**. Brasília: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), 2013.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Prática**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 602 p.

FRANÇA, I.; PIMENTA, P. P. P. A viabilidade da piscicultura para o pequeno produtor de Dourados. **Comunicação & Mercado/UNIGRAN**. v.01, n.01, p.36-51, jan-jul 2012.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008. 511 p.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Legislação e Inovação**. São Paulo: Atheneu, 2011. 608 p.

GUERREIRO, L. R. J. **Custos de Produção, Análise Econômica e Gerencial em Unidade de Produção de Alevinos de Peixes Reofílicos**: Estudo de Caso em Rondônia. 2012, 160 f. Dissertação de Mestrado (Zootecnia – Produção Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HALL, G. M. **Tecnología del Procesado del Pescado**. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A., 2009. 2ª ed. 305 p.

HARADA, M. M. **Efeito da Desossa e da Marinação Sobre as Características de Processamento, Físico-Químicas e Sensoriais do Músculo *Biceps Femoris***. 200, 78 f. Dissertação de Mestrado (Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal**. v.41, 180 p. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria\\_Municipal/2013/ppm2013.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2013/ppm2013.pdf)>. Acesso em 12 fev. 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos para análise de alimentos. São Paulo, 2008. 486 p.

LOIKO, M. R. **Avaliação físico-química e perfil lipídico de Sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e Atum (*Thunnus tynnus*) em óleo e molho com tomate**. 2011, 38 f. Monografia de Especialização (Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MARTINS, W. S.; OETTERER, M. Correlação entre o Valor Nutricional e o Preço de Oito Espécies de Pescado Comercializadas no Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto da Pesca**. v.36, n.4, p.277-282, 2010.

MERLOTTI, N. dos S. **Projeto de Desenvolvimento de Alimentos Infantis Orgânicos no Mercado**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: Estudo com Consumidores**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010. 2 ed. 308 p.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/ultimas-noticias/871-brasil-conhece-o-seu-primeiro-censo-aquicola>>. Acesso em: 13 fev. 2016.

NASCIMENTO, F. L.; OLIVEIRA, M. D. de. **Noções básicas sobre piscicultura e cultivo em tanques-rede no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 28 p, 2010.

NEPA – Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. **TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4 Ed. 2011. 161 p.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos**: Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279 p.

PAULA, F. G. de. **Desempenho do Tambaqui (*Colossoma macropomum*), da Pirapitinga (*Piaractus Brachypomum*), e do Híbrido Tambatinga (*C. macropomum* x *P. Brachypomum*) Mantidos em Viveiros Fertilizados na Fase de Engorda**. 2009, 70 f. Dissertação de Mestrado (Produção Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

PIZATO, S.; KRAIESKI, J.; SARMENTO, C.; PRENTICE, C. Avaliação da qualidade tecnológica apresentada por tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) enlatada. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.2, p. 667-674, 2012.

RIBEIRO, A. L. M. dos S.; OLIVEIRA, G. M. de; FERREIRA, V. de M.; PEREIRA, M. M. D.; SILVA, P. P. de O. Avaliação microbiológica da qualidade do pescado processado, importado no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v.16, n.3, p.109-112. 2009

RUITER, A. **El pescado y los productos derivados de La pesca**: Composición, propiedades nutritivas y estabilidad. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A., 1999. 416 p.

SOARES, K. M. de P.; GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado. **Revista Institucional Adolfo lutz**. v.71, n.1, p.1-10. 2012.

SOARES L.; BELO, M. A. de A. Consumo de Pescado no Município de Porto Velho – RO. **Enciclopédia Biosfera**. v.11, n.21, p.3059 – 3067. 2015.

SOUZA, M. L. R. de; BACCARIN, A. E.; VIEGAS, E. M. M.; KRONKA, S. do N. Defumação da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) Inteira Eviscerada e Filé: Aspectos Referentes às Características Organolépticas, Composição Centesimal e Perdas Ocorridas no Processamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.27-36, 2004.

STATSOFT INC. Statistica data analysis system version 7.0. Tulsa: Statsoft Inc., 2004.

**TBCA-USP – Tabela Brasileira de Composição Centesimal de Alimentos da USP**. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental / Universidade de São Paulo – USP. 2008. Disponível em: <<http://www.intranet.fcf.usp.br/tabela/>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

TAGLE, M. A. **Nutrição**. São Paulo: Artes Médicas, 1981. 233 p.

USYDUS, Z.; SZLINDER-RICHERT, J.; ADAMCZYK, M. Protein quality and amino acid profiles of fish products available in Poland. **Food Chemistry**, v. 112, p. 139–145, 2009.

XAVIER, R. E. **Caracterização e prospecção da cadeia produtiva da piscicultura no Estado de Rondônia**. 2013. 104 f. Dissertação de Mestrado – Fundação Universidade Federal de Rondônia.

## **APÊNDICES**

**Apêndice 1 – Ficha do Teste de Aceitação (escada hedônica de 9 pontos)**

Você está recebendo quatro amostras de FILÉ DE TAMBQUI EM CONSERVA. Por favor, avalie o produto utilizando a escala abaixo de 1 a 9 e marque o quanto você gostou ou desgostou das seguintes características:

Número da amostra: \_\_\_\_\_

<b>ESCALA</b> 9 - Gostei muitíssimo 8 - Gostei muito 7 - Gostei moderadamente 6 - Gostei ligeiramente 5 - Nem gostei/Nem desgostei 4 - Desgostei ligeiramente 3 - Desgostei moderadamente 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei extremamente	<b>COR</b> ( )	<b>Comentários:</b> _____ _____ _____ _____ _____
	<b>AROMA</b> ( )	
	<b>SABOR</b> ( )	
	<b>TEXTURA</b> ( )	
	<b>IMPRESSÃO GLOBAL</b> ( )	

Número da amostra: \_\_\_\_\_

<b>ESCALA</b> 9 - Gostei muitíssimo 8 - Gostei muito 7 - Gostei moderadamente 6 - Gostei ligeiramente 5 - Nem gostei/Nem desgostei 4 - Desgostei ligeiramente 3 - Desgostei moderadamente 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei extremamente	<b>COR</b> ( )	<b>Comentários:</b> _____ _____ _____ _____ _____
	<b>AROMA</b> ( )	
	<b>SABOR</b> ( )	
	<b>TEXTURA</b> ( )	
	<b>IMPRESSÃO GLOBAL</b> ( )	

Número da amostra: \_\_\_\_\_

<b>ESCALA</b> 9 - Gostei muitíssimo 8 - Gostei muito 7 - Gostei moderadamente 6 - Gostei ligeiramente 5 - Nem gostei/Nem desgostei 4 - Desgostei ligeiramente 3 - Desgostei moderadamente 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei extremamente	<b>COR</b> ( )	<b>Comentários:</b> _____ _____ _____ _____ _____
	<b>AROMA</b> ( )	
	<b>SABOR</b> ( )	
	<b>TEXTURA</b> ( )	
	<b>IMPRESSÃO GLOBAL</b> ( )	

Número da amostra: \_\_\_\_\_

<b>ESCALA</b> 9 - Gostei muitíssimo 8 - Gostei muito 7 - Gostei moderadamente 6 - Gostei ligeiramente 5 - Nem gostei/Nem desgostei 4 - Desgostei ligeiramente 3 - Desgostei moderadamente 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei extremamente	<b>COR</b> ( )	<b>Comentários:</b> _____ _____ _____ _____ _____
	<b>AROMA</b> ( )	
	<b>SABOR</b> ( )	
	<b>TEXTURA</b> ( )	
	<b>IMPRESSÃO GLOBAL</b> ( )	

## **Apêndice 2 – Ficha do Teste de Intenção de Compra**



Se você encontrasse essa conserva de tambaqui a venda, indique utilizando a escala abaixo o grau de certeza com que você compraria ou não compraria:

<p><b>ESCALA</b></p> <p>5 – certamente compraria o produto</p> <p>4 – possivelmente compraria o produto</p> <p>3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse o produto</p> <p>2 – possivelmente não compraria o produto</p> <p>1 – certamente não compraria o produto</p>	<table> <tr> <th>Nº Amostra</th> <th>Grau de Certeza</th> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>(     )</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>(     )</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>(     )</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>(     )</td> </tr> </table>	Nº Amostra	Grau de Certeza	_____	(     )	_____	(     )	_____	(     )	_____	(     )	<p>Comentários:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Nº Amostra	Grau de Certeza											
_____	(     )											
_____	(     )											
_____	(     )											
_____	(     )											

### **Apêndice 3 – Ficha do Teste de Preferência (Ordenação)**

De acordo com a sua **PREFERÊNCIA** ordene as amostras da esquerda para a direita em ordem **DECRESCENTE**, ou seja, da mais preferida até a menos preferida.

( ) ( ) ( ) ( )

(Mais preferida) (Menos preferida)

Comentários: \_\_\_\_\_

De acordo com a sua **PREFERÊNCIA** ordene as amostras da esquerda para a direita em ordem **DECRESCENTE**, ou seja, da mais preferida até a menos preferida.

( ) ( ) ( ) ( )

(Mais preferida) (Menos preferida)

Comentários: \_\_\_\_\_

De acordo com a sua PREFERÊNCIA ordene as amostras da esquerda para a direita em ordem DECRESCENTE, ou seja, da mais preferida até a menos preferida.

(_____)	(_____)	(_____)	(_____)
<i>(Mais preferida)</i>			<i>(Menos preferida)</i>

Comentários: \_\_\_\_\_

De acordo com a sua **PREFERÊNCIA** ordene as amostras da esquerda para a direita em ordem **DECRESCENTE**, ou seja, da mais preferida até a menos preferida.

( ) ( ) ( ) ( )

(Mais preferida) (Menos preferida)

Comentários: \_\_\_\_\_

De acordo com a sua **PREFERÊNCIA** ordene as amostras da esquerda para a direita em ordem **DECRESCENTE**, ou seja, da mais preferida até a menos preferida.

( ) ( ) ( ) ( )

(Mais preferida) (Menos preferida)

Comentários: \_\_\_\_\_